第21卷 第7期 工 程 数 学 学 报 Vol. 21 No. 7
2004年12月 CHINESE JOURNAL OF ENGINEERING MATHEMATICS Dec. 2004

文章编号:1005-3085(2004)07-0147-08

招聘公务员问题的优化模型与评述

韩中庚
(解放军信息工程大学信息工程学院，郑州 450002)

摘 要: 本文针对2004年高教社杯全国大学生数学建模竞赛的D题“招聘公务员”问题的评卷情况，首先概括地介绍了这个问题的背景、评卷要点、问题的解决方法和答卷中存在的问题。最后给出了解决这个问题的一个优化模型及求解结果。

关键词: 招聘公务员；择优录用；按需分配；隶属函数；满意度；优化模型

分类号: AMS(2000) 90C05 **中图分类号**: O221.1 **文献标识码**: A

1 招聘公务员问题的综合评述

1.1 问题的背景

目前，随着我国改革开放的不断深入和《国家公务员暂行条例》颁布实施，几乎所有的国家机关和各省、市政府机关，以及公共事业单位、企业和公司等都公开面向社会招聘公务员，或工作人员。尤其是面向大中专院校毕业生招聘活动非常普遍。一般都是采取“初试＋复试＋面试”的择优录用方法，特别是根据用人单位的工作性质，复试和面试在招聘录取工作中占有突出的地位。同时注意到，为了提高公务员队员素质和水平，虽然学历是反映一个人的素质和水平的一个方面，但也不能完全反映一个人的综合能力。对每个人来说都各有所长，为此，如何针对应聘人员的基本素质、个人的特长和兴趣爱好，择优录用一些综合素质好、综合能力强、热爱本质工作、有专业特长的专门人才充实公务员队伍，把好人才的入口关，这在现实工作中是非常值得研究的问题，这也是一个当前很有现实意义的社会问题。

在招聘公务员的复试过程中，如何综合专家组的意见、应聘者的不同条件和用人部门的需求做出合理的录用分配方案，这是首先需要解决的问题。当然，“多数原则”是常用的一种方法，但是，在这个问题上“多数原则”未必一定是“最好”的方法，因为这里有一个共性和个性的关系问题，不同的人有不同的看法和选择。怎么选择，如何充分考虑用人部门的一般需求和特殊需求，以及应聘者的利益和特长，做到按需择优录用，即“取之所需，用之所长”，这是一个非常有代表性而且很值得研究的现实问题。

这个问题最初的原形是以研究生的录取为背景提出的，后来根据叶其孝教授的建议改为公务员的招聘问题，并根据全国组委会姜启源教授、孙山泽教授、谢金星教授等专家们的意见经过多次反复的修改论证，最后形成了这样一道题目。事实上，这样一个竞赛题的形成过程经历了大半年的时间，也凝聚着多位专家教授的汗水和心血，通过这样一个过程也使我受益匪浅，在此对全国组委会专家教授们指导和帮助表示感谢。

1.2 评卷的基本要点

招聘公务员问题对于乙组的参赛学生来说，相对是一个综合性较强、方法较为灵活开放的问题，根据评卷的情况来看，也充分体现出了这一特点。为此，全国在评卷过程中给出了如下的评判要点：

收稿日期: 2004-12-10. 作者简介: 韩中庚(1958年5月生)，男，硕士，教授，研究方向：军事运筹学，数学模型的应用.

(1) 应聘人员复试成绩的量化、初试成绩与复试成绩的正规化处理和确定综合成绩的合理性。

(2) 对于问题(1)，在不考虑应聘者个人意愿的前提下，综合应聘人员的初试成绩、复试成绩和用人部门的期望要求等合理地确定综合优化指标，建立优化模型（或算法），给出录用分配方案。

(3) 对于问题(2)，在充分考虑应聘者的个人意愿的前提下，综合应聘人员的初试成绩、复试成绩和双方的期望要求等合理地确定出双方相互的评价，尤其是将双方的基本条件和期望要求条件的有机结合而综合确定出一个优化指标，建立起优化模型（或算法），给出最优的录用分配方案。

(4) 对于问题(3)，主要是将前面两个问题的模型直接推广到一般的情况，并给出合理的应用说明。

(5) 对于问题(4)是一个开放的问题，参赛者可根据自己的认识发挥创造，对其可行性进行评价。

(6) 要充分体现按需录用和双向选择的原则，要在录取的过程中就充分考虑到用人部门的需求和喜好择优录取并分配，不应该不考虑部门需求的选优录取，然后再进行分配，即录取和分配应该同时完成。

(7) 由于题目的开放性和使用方法的差异，所以对录取和分配方案的数值结果不做要求。

1.3 问题的解决方法概述

这个问题是一个比较开放的题目，能用的方法很多，很难一一叙述，在这里仅针对几个方面的方法作简单介绍。

(1) 数据的量化与处理： 对于题目中应聘人员的复试分数和部门的期望要求条件的量化方法是多种多样的。例如：对A，B，C，D直接赋不同的数值、利用模糊数学中的隶属度方法等，只要描述清楚都认为是合理的。确定应聘人员复试得分的方法有层次分析法、加权求和法等，权值的确定也不尽相同。应聘人员的综合分数的确定大多数都用了初试数和复试分的加权和方法，权值的确定更是百花齐放，基本上都有一定的道理。

(2) 优化指标的确定： 在确定公务员的录用分配方案的过程中，优化指标的合理性是至关重要的，要充分考虑所有用人部门和应聘人员的整体利益。有的是综合考虑了用人部门对应聘人员的评价和应聘人员对用人部门的评价得到一个综合的相互评价指标（满意度），追求的是优化指标最大的录取分配方案。另外一种是借助于模糊模式识别中贴近度的概念，以部门的要求指标和应聘人员实际指标的差异定义为贴近度，追求的是优化指标最小的录取分配方案。对于贴近度的定义有用双方指标值之差的绝对值、欧氏距离、两个向量的夹角余弦等情况，但在具体的应用中都有一些问题。

(3) 录用分配方案的确定： 比较好的答卷都是在合理的综合优化指标下，建立了0-1规划模型，通过求解模型得到针对7个部门和16名应聘人员一起择优录用分配方案。充分体现了7个部门的平等地位和16名应聘人员公平竞争的原则，以及按需录用并分配的要求。在这些答卷中，尽管模型的目标函数有一定的差异，但约束条件基本一致。也有的虽然没有给出明确的0-1规划模型，但是给出了与之等价的算法，或可行的择优录用分配的策略，也都是录用和分配同时完成的。

(4) 问题(1)与问题(2)的差别： 问题(1)是不考虑应聘人员的个人意愿，即所有应聘人员对用人部门的评价仅依据各部门的基本情况，不考虑应聘者所申报志愿因素的影响。而问题（2）则要充分考虑应聘人员申报志愿在对用人部门评价中的影响作用，即在客观评价的基础上对第一志愿、第二志愿和没有志愿分别作加权处理，第一志愿的权值最大，第二志愿的权值

次之，没有志愿的权值为0。由此建立优化模型确定录用分配方案。

1.4 存在的问题概述

在评卷过程中，我们发现有些答卷出现了一些不该出现的问题和错误，甚至是很低级的错误。在这里对有代表性几个方面的问题作一概述，供大家在今后的学习和工作中引以为戒。

(1) 在数据的量化与处理上，有不少的队都犯了较低级的错误，对初试分和复试分没有作正规化处理，即将两个量纲不相同的量作了求和运算，初试分为300分制，复试分为100分制，甚至是10分制，或1分制也都作了加权和。值得一提的是：在数据的比较或运算时，一定要注意量刚的一致性原则，任何指标数据的加权和都应该是在正规化处理或归一化处理后，对同级别的数据进行。

(2) 在送全国评奖的答卷中，一个较普遍的问题是将“确定录用名单”和“确定分配方案”分两步进行的，即先按择优指标排序确定录用名单，然后再对录用的公务员分配到7个部门中去。这种作法不能体现按需择优录用分配的要求。这也反映了这些同学对题意的理解和把握不够准确，凡是此种答卷均不能评一等奖。

(3) 在部分答卷中，另一个较多的问题是先将应聘人员和用人部门按某种评价指标分别排序，然后按顺序作一对一的分配，即1对1，2对2，依次类推。这显然是不合适的，也不符合实际，这对本题来说是另一个低级的错误，凡此种答卷基本不能评奖。还有一类问题是让排在第一的部门优先选择最满意的公务员，排在第二的部门次选，依次类推，排在最后的部门最后选，即所谓的“优选优，次选次，差选差”，这也是不合实际的。

凡出现如上问题的答卷大多数都使用了层次分析法进行排序选优的，方法决定了结果，或许这也是不可避免的问题，因此，我觉得层次分析用在这个问题上不是一种可行的方法。

(4) 关于部分答卷使用了模糊模式识别的方法，其思想方法应该是很不错的，但在贴近度的定义上都存在缺欠和不足，无论是用部门的期望要求指标与应聘人员的实际条件指标之差的绝对值，还是二者的欧氏距离，或二向量的夹角余弦等定义贴近度，在具体处理上都存在一个共同的问题，它们都不能区分相同数值的“剩余”与“欠缺”两种情况之差别，即当“实际-要求”大于0或小于0的贴近度相同时，显然两种情况的满意度是不同的。但是，如果针对具体情况对贴近度的定义作些修正，此种方法应该是可行的。

2 招聘公务员问题的优化模型

2.1 模型的分析与假设

在不考虑应聘人员的个人意愿的情况下，择优按需录用 8 名公务员。“择优”就是综合考虑所有应聘者的初试和复试的成绩来选优；“按需”就是根据用人部门的需求，即各用人部门对应聘人员的要求和评价来选择录用。而这里复试成绩没有给定具体的数值分，仅仅是专家组给出的主观评价分，为此，首先应根据专家组的评价给出一个复试分数，然后，综合考虑初试、复试分数和用人部门的评价来确定录取名单，并按需分配给各用人部门。

在充分考虑应聘人员的个人意愿的情况下，择优录用 8 名公务员，并按需求分配给 7 个用人部门。公务员和用人部门的基本情况都是透明的，在双方都是相互了解的前提下为双方做出选择方案。事实上，每一个部门对所需人才都有一个期望要求，即可以认为每一个部门对要聘用的公务员都有一个实际的“满意度”；同样的，每一个应聘人员根据自己意愿对各部门也都有一个“满意度”，由此来选取使双方“满意度”最大的录用分配方案。为了建立模型的需要给出下面的假设：

(1) 各部门和应聘者的相关数据都是透明的，即双方都是知道的；

(2) 应聘者的 4 项特长指标在综合评价中的地位是等同的；

(3) 用人部门的五项基本条件对应聘人员的影响地位是同等的。

2.2 模型的准备

(1) 应聘者复试成绩的量化

首先，对专家组所给出的每一个应聘者 4 项条件的评分进行量化处理，从而给出每个应聘者的复试得分。注意到，专家组对应聘者的 4 项条件评分为A,B,C,D四个等级，不妨设相应的评语集为{很好，好，一般，差}，对应的数值为 5 ， 4 ， 3 ， 2 。根据实际情况取偏大型柯西分布隶属函数

$$f(x)=\begin{cases}[1+\alpha(x-\beta)^{-2}]^{-1}, & 1\le x\le 3\\ alnx+b, & 3\le x\le 5\end{cases} \tag{1}$$

其中α,β,a,b为待定常数。实际上，当评价为“很好”时，则隶属度为 1 ，即$f(5)=1$；当评价为“一般”时，则隶属度为0.8，即$f(3)=0.8$；当评价为“很差”时（实际无此评价），则认为隶属度为0.01，即$f(1)=0.01$。于是$\alpha=1.1086,\beta=0.8942,a=0.3915,b=0.3699$。将其代入(1)式可得隶属函数。经计算得$f(2)=0.5245,f(4)=0.49126$，则专家组对应聘者各单项指标的评价{A,B,C,D} = {很好，好，一般，差}的量化值为$(1,0.9126,0.8,0.5245)$。根据已知数据可以得到专家组对每一个应聘者的 4 项条件的评价指标值。专家组对于16个应聘者都有相应的评价量化值，即得到一个评价矩阵，记为$R=(r_{ji})_{16\times4}$。由假设(2)，则16个应聘者的综合复试得分可以表示为

$$B_j=\frac{1}{4}\sum_{i=1}^{4}r_{ji}\ (j=1,2,\cdots,16) \tag{2}$$

经计算，16名应聘者的复试分数如下表(1)。

表(1) 应聘者的复试得分

应聘者	1	2	3	4	5	6	7	8
复试分数	0.9563	0.9282	0.8093	0.9345	0.9063	0.8374	0.9063	0.9282
应聘者	9	10	11	12	13	14	15	16
复试分数	0.9345	0.8093	0.8093	0.9282	0.8093	0.8374	0.9063	0.9063

(2) 确定应聘人员的综合分数

为了便于将初试分数与复试分数做统一的比较，首先分别用极差规范化方法作相应的规范化处理。初试得分的规范化：

$$A_j'=\frac{A_j-\min\limits_{1\le j\le16}A_j}{\max\limits_{1\le j\le16}A_j-\min\limits_{1\le j\le16}A_j}=\frac{A_j-273}{290-273}\ (j=1,2,\cdots,16)$$

复试得分的规范化：

$$B_j'=\frac{B_j-\min\limits_{1\le j\le16}B_j}{\max\limits_{1\le j\le16}B_j-\min\limits_{1\le j\le16}B_j}=\frac{B_j-0.8093}{0.9653-0.8093}\ (j=1,2,\cdots,16)$$

对于不同的用人单位对初试和复试成绩的重视程度可能会不同，在这里用参数$\alpha(0\le\alpha\le1)$表示用人单位对初试成绩的重视程度的差异，则第j个应聘者的综合分数为

$$C_j=\alpha A_j'+(1-\alpha)B_j'(0\le\alpha\le1;\ j=1,2,\cdots,16) \tag{3}$$

由实际数据，对于适当的参数α可以计算出每一个应聘者的最后综合得分。在这里不妨取$\alpha=0.5$ ，则可以计算出16名应聘人员的综合得分。

(3) 确定用人部门对应聘人员的评分

首先注意到，作为用人单位一般不会太看重初试分数的少量差异，可能更注重应聘者的特长，因此，用人单位评价一个应聘者主要依据四个方面特长。根据每个部门的期望要求条件和每个应聘者的实际条件的差异，则每个部门客观地对每个应聘者都存在一个相应的评价指标，或称为“满意度”。

事实上，每一个用人部门对应聘者的每一项指标都有一个“满意度”，即反映用人部门对某项指标的要求与应聘者实际水平差异的程度。通常认为用人部门对应聘者的某项指标的满意程度可以分为“很不满意、不满意、不太满意、基本满意、比较满意、满意、很满意”七个等级，即构成了评语集$V=\{v_1,v_2,v_3,v_4,v_5,v_6,v_7\}$，并赋相应的数值1,2,3,4,5,6,7。

当应聘者的某项指标等级与用人部门相应的要求一致时，则认为用人部门为基本满意，即满意程度为v_4；当应聘者的某项指标等级比用人部门相应的要求高一级时，则用人部门的满意度上升一级，即满意程度为v_5；当应聘者的某项指标等级与用人部门相应的要求低一级时，则用人部门的满意度下降一级，即满意程度为v_3；依次类推，则可以得到用人部门对应聘者的满意度。例如：专家组对应聘者 1 的评价指标集为$\{A,A,B,B\}$，部门 1 的要求指标集为$\{B,A,C,A\}$，则部门 1 对应聘者 1 的满意程度为$\{v_5,v_4,v_5,v_3\}$。

为了得到“满意度”的量化指标，首先注意到，人们对不满意程度的敏感远远大于对满意程度的敏感，即用人部门对应聘者的满意程度降低一级可能导致用人部门极大的抱怨，但对满意程度增加一级只能引起满意程度的少量增长。为此，可以取近似的偏大型柯西分布隶属函数

$$f(x)=\begin{cases}[1+\alpha(x-\beta)^{-2}]^{-1}, & 1\le x\le 4\\ a\ln x+b, & 4\le x\le 7\end{cases}$$

其中α,β,a,b为待定常数。实际上，当“很满意”时，则满意度的量化值为 1 ，即$f(7)=1$；当“基本满意”时，则满意度的量化值为0.8，即$f(4)=0.8$；当“很不满意”时，则满意度的量化值为0.01，即$f(1)=0.01$。于是，可以确定出$\alpha=2.4944,\beta=0.8413,a=0.1787,b=0.6523$。故可以得到相应的隶属函数。经计算得$f(2)=0.3499,f(3)=0.6514,f(5)=0.9399,f(6)=0.9725$，则用人部门对应聘者各单项指标的评语集$\{v_1,v_2,v_3,v_4,v_5,v_6,v_7\}$的量化值为$\{0.01,0.3499,0.6514,0.8,0.9399,0.9725\}$。根据专家组对16名应聘者四项特长评分和 7 个部门的期望要求，则可以分别计算得到每一个部门对每一个应聘者的各单项指标的满意度的量化值，分别记为

$$(S_{ij}^{(1)},S_{ij}^{(2)},S_{ij}^{(3)},S_{ij}^{(4)})(i=1,2,\cdots,7;\ j=1,2,\cdots,16)$$

由假设(2)，可取第i个部门对第j 个应聘者的综合评分为

$$S_{ij}=\frac{1}{4}\sum_{l=1}^{4}S_{ij}^{(l)}(i=1,2,\cdots,7;\ j=1,2,\cdots,16) \tag{4}$$

2.3 问题(1)的解决方法

根据“择优按需录用”的原则，来确定录用分配方案。“择优”就是选择综合分数较高者，“按需”就是录取分配方案使得用人单位的评分尽量高。为此，用x_{ij}表示决策变量，即当录用第j个应聘者,并将其分配给第i个部门时$x_{ij}=1$;其它情况$x_{ij}=0(i=1,2,\cdots,7;j=1,2,\cdots,16)$。于是问题就转化为下面的优化模型:

$$\max z=\sum_{i=1}^{7}\left(\sum_{j=1}^{16}C_jx_{ij}+\sum_{j=1}^{16}S_{ij}x_{ij}\right)$$

$$s.t.\begin{cases}\sum\limits_{i=1}^{7}\sum\limits_{j=1}^{16}x_{ij}=8\\ \sum\limits_{i=1}^{7}x_{ij}\le 1\ (j=1,2,\cdots,16)\\ 1\le\sum\limits_{j=1}^{16}x_{ij}\le 2\ (i=1,2,\cdots,7)\\ x_{ij}=0or1\ (i=1,2,\cdots,7;\ j=1,2,\cdots,16)\end{cases}\tag{5}$$

用LINGO求解可以得到录用分配方案如表（2）：

表(2) 问题(1)的录用分配方案

部门序号	1	2	3	4	5	6	7
应聘者序号	1	2,5	8	9	4	7	12
综合分数	1	0.8454,0.6241	0.6101	0.6316	0.7787	0.5359	0.5219
部门评分	0.8328	0.8350,0.7978	0.8328	0.8328	0.8038	0.7688	0.8060

2.4 问题(2)的解决方法

在充分考虑应聘人员的意愿和用人部门的期望要求的情况下，寻求更好的录用分配方案。应聘人员的意愿有两个方面：对用人部门的工作类别的选择意愿和对用人部门的基本情况的看法，即可用应聘人员对用人部门的综合满意度来表示；用人部门对应聘人员的期望要求也用满意度来表示。一个好的录用分配方案应该是使得二者的满意度都尽量的高。

(1) 确定应聘者对用人部门的满意度

应聘者对用人部门的满意度主要与用人部门的基本情况有关，同时考虑到应聘者所喜好的工作类别，在评价用人部门时一定会偏向于自己的喜好，即工作类别也是决定应聘者选择部门的一个因素。因此，影响应聘者对用人部门的满意度有五项指标：福利待遇、工作条件、劳动强度、晋升机会和深造机会。

对工作类别来说，主要看是否符合自己想从事的工作，符合第一、二志愿的分别为“满意”、“基本满意”，不符合志愿的为“不满意”，即{满意，基本满意，不满意}。在这里取隶属函数为$f(x)=bln(a-x)$，并要求$f(1)=1,f(3)=0$，即符合第一志愿时，满意度为1，不符合任一个志愿时满意度为0，简单计算解得$a=4,b=0.9102$。于是当用人部门的工作类别符合应聘者的第二志愿时的满意度为$f(2)=0.6309$，即得到评语集{满意，基本满意，不满意}的量化值为$(1,0.6309,0)$。这样每一个应聘者对每一个用人部门都有一个满意度权值$w_{ji}(i=1,2,\cdots,7;j=1,2,\cdots,16)$。

对于反映用人部门基本情况的五项指标都可分为“优中差，或小中大、多中少”三个等级，应聘者对各部门的评语集也为三个等级，即{满意，基本满意，不满意}，类似于上面确定用人部门对应聘者的满意度的方法。

首先确定用人部门基本情况的客观指标值：应聘者对7个部门的五项指标中的“优、小、多”级别认为很满意，其隶属度为1；“中”级别认为满意，其隶属度为0.6；“差、大、少”级别认为不满意，其隶属度为0.1。由实际数据可得应聘者对每个部门的各单项指标的满意度量化值，即用人部门的客观水平的评价值为$T_i=(t_{i1},t_{i2},t_{i3},t_{i4},t_{i5})(i=1,2,\cdots,7)$。于是，每一个应聘者对每一个部门的五个单项指标的满意度应为该部门的客观水平评价值与应聘者对该部门的满意度权值w_{ji}的乘积，即

$$\overline{T}_{ji}=w_{ji}T_i=(T_{ji}^{(1)},T_{ji}^{(2)},T_{ji}^{(3)},T_{ji}^{(4)},T_{ji}^{(5)})\ (i=1,2,\cdots,7;\ j=1,2,\cdots,16)$$

由假设(2)，可以取第j 个应聘者对第i 个部门的综合评价满意度为

$$T_{ji}=\frac{1}{5}\sum_{k=1}^{5}T_{ji}^{(k)}\ (i=1,2,\cdots,7;\ j=1,2,\cdots,16) \tag{6}$$

(2) 确定双方的相互综合满意度

根据上面的(4)式和(6)式，每一个用人部门与每一个应聘者之间都有相应单方面的满意度，双方的相互满意度应有各自的满意度来确定。在此，取双方各自满意度的几何平均值为双方相互综合满意度，即

$$ST_{ij}=\sqrt{S_{ij}T_{ji}}\ (i=1,2,\cdots,7;\ j=1,2,\cdots,16) \tag{7}$$

(3) 确定合理的录用分配方案

最优的录用分配方案应该是使得所有用人部门和录用公务员之间的相互综合满意度之和最大。设决策变量x_{ij}表示当录用第j个应聘者,并将其分配给第i个部门时取1;其它情况均取0$(i=1,2,\cdots,7;j=1,2,\cdots,16)$。则问题可以归结为下面的优化模型

$$\max z=\sum_{i=1}^{7}\sum_{j=1}^{16}ST_{ij}x_{ij}$$

$$s.t.\begin{cases}\sum\limits_{i=1}^{7}\sum\limits_{j=1}^{16}x_{ij}=8\\ \sum\limits_{i=1}^{7}x_{ij}=1\ (j=1,2,\cdots,16)\\ 1\le\sum\limits_{j=1}^{16}x_{ij}\le 2\ (i=1,2,\cdots,7)\\ x_{11}=x_{14}=x_{15}=x_{16}=x_{18}=x_{1,12}=0\\ x_{i2}=x_{i4}=x_{i6}=x_{i7}=x_{i9}=x_{i,10}=x_{i,11}=x_{i,12}=x_{i,14}=x_{i,15}=x_{i,16}=0\ (i=2,3)\\ x_{i3}=x_{i7}=x_{i8}=x_{i,11}=x_{i,13}=x_{i,15}=x_{i,16}=0\ (i=4,5)\\ x_{i1}=x_{i2}=x_{i3}=x_{i5}=x_{i9}=x_{i,10}=x_{i,13}=x_{i,14}=0\ (i=6,7)\\ x_{ij}=0\text{or}1\ (i=1,2,\cdots,7;j=1,2,\cdots,16)\end{cases} \tag{8}$$

其中第4~7个条件是应聘者不可能分配的部门约束。利用Lingo求解得录用分配方案如下表(3)，总满意度为$z=5.7631$。

表(3) 问题(2)的录用分配方案

部门序号	1	2	3	4	5	6	7
应聘者序号	9,15	8	1	12	2	4	7
综合满意度	0.7543,0.7503	0.6829	0.7577	0.7000	0.7215	0.7403	0.6561

2.5 问题(3)的解决方法

对于N个应聘人员和$M(<N)$个用人单位的情况，如上的方法都是实用的，只是两个优化模型(5)和(8)的规模将会增大，给求解带来一定的困难。实际中用人单位的个数M不会太大，当应聘人员的个数N大到一定的程度时，可以分步处理。

对问题(1)而言，取所有应聘人员综合分数与用人部门综合评分的均值，即由(3)式和(4)式得

$$\overline{C}=\frac{1}{N}\sum_{j=1}^{N}C_j,\overline{S}=\frac{1}{NM}\sum_{i=1}^{M}\sum_{j=1}^{N}S_{ij}$$

对于满足$C_j<\overline{C}$或$\frac{1}{M}\sum\limits_{i=1}^{M}S_{ij}<\overline{S}(j=1,2,\cdots,N)$的应聘人员淘汰掉，将剩下的应聘者重新

编号，再用上述的方法求解，确定录用分配方案。如果剩下的人数仍然很多，则可以做类似的进一步择优。

对于问题(2)处理的方法类似，只是根据应聘人员的综合分数(3)式和双方综合满意度(7)式来选优。

参考文献：

[1] 杨纶标. 模糊数学原理及应用[M]. 武汉：华南理工大学出版社，1998

[2] 钱颂迪等. 运筹学（修订版）[M]. 北京：清华大学出版社，1999

The Optimal Model of the Problem of Recruiting Government Officers and Its Comments

HAN Zhong-geng

(Institute of Information Engineering, Information Engineering University, PLA, zhengzhou 450002)

Abstract: In this paper, according to the grading process of problem D of 2004 HIGHER EDUCATION PRESS cup CUMCM, the background of the problem of recruiting government officers, the outline of grading, the solution methods and the existing problems are introduced. Finally, a concrete optimal model and its solution is given.

Keywords: recruiting government officers; qualified to matriculate; distribution according to need; subjection function; satisfaction degree; optimal model

---

(上接158页)

参考文献：

[1] 王高雄等. 常微分方程[M]. 北京：高等教育出版社，1983

[2] 姜启源. 数学模型[M]. 北京：高等教育出版社，1993

[3] 徐萃微. 计算方法引论[M]. 北京：高等教育出版社，2003

Mathematical Anasysis of Alcoholic Metabolism

FANG Xin-bing, SU Li, ZHANG Shan-dong

Teacher: LIU Zhi-bing, TANG Jing-bo

(College of science, Jiujiang University, Jiujiang 332005)

Abstract: According to the theory of differential equation, A basic mathematical model about the relation of alcohol in body and time is presented; Some models about practical problems are also given by using the basic model. What we find is fit for the given data perfectly, and some practical problems are answered finally.

Keywords: mathematical model; differential equation; fitting; superposition